

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

11/2024

**НАУЧНЫЙ
КОМИКС**

**БЕСКОНЕЧНОЕ
ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦ**

**ПРОСТО
ФАНТАСТИКА!**

**УЧЁНЫЕ О СУПЕР-
ЯВЛЕНИЯХ В КИНО**

**РОЖДЁННЫЕ
БЫТЬ
МАЛЕНЬКИМИ**

**ПОЧЕМУ ЖУЧКИ
НЕ МОГУТ ВЫРАСТИ?**

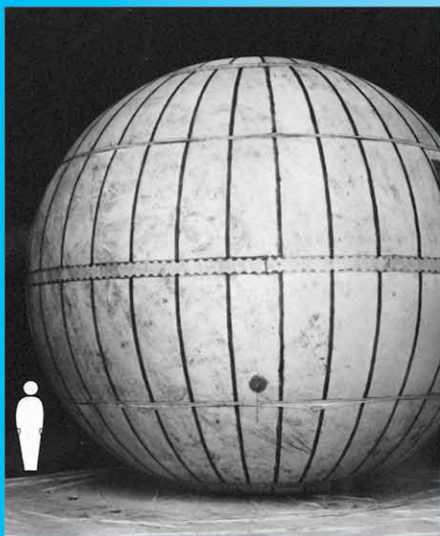
6+



ВОЛНЫ- ГИГАНТЫ

ЧЕМ ОПАСНА ВОДА

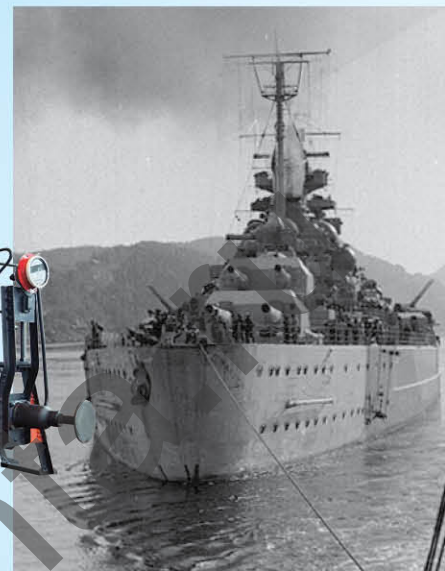




Японский шар-бомбардировщик и силуэт человека для сравнения размеров



Тепловоз Щ-ЭЛ-1



Линкор «Тирпиц»

03

► Во время Второй мировой войны аэростаты применяли довольно широко. Правда, в основном в оборонительных целях: с помощью множества аэростатов, обвешанных тросами, создавался заслон, мешавший полётам авиации противника. Но существовали и аэростаты-бомбардировщики. Пожалуй, самый масштабный проект по такому использованию аэростатов разработала и осуществила Япония. Воздушные шары из специальной бумаги, снабжённые системой поддержки высоты полёта и с 50 килограммами бомб на борту, поднимались в воздух с Японских островов и, влекомые ветром, перелетали через океан на территорию США. **3 ноября 1944 года** такой аэростат впервые достиг Америки. Разумеется, до конечной цели добирались далеко не все. За время войны японцы запустили 9000 аэростатов, но до Америки долетели 1000, и только 258 из них смогли сбросить свой смертоносный груз. От этих налётов погибло в общей сложности... шесть американцев, один из которых неосторожно пнул ногой заряд аэростата, упавшего на землю за месяц до этого.

07

► До начала массового выпуска электромобилей самыми передовыми считались машины-гибриды, колеса которых вращаются электродвигателями, получающими питание от генератора, соединённого с обычным мотором внутреннего сгорания. При такой схеме мотор работает в наиболее благоприятном режиме, отсюда и экономия топлива, и малый выброс вредных веществ в атмосферу. Между тем, эта схема отнюдь не нова. **7 ноября 1924 года** вышел в рейс первый советский тепловоз Щ-ЭЛ-1, сконструированный инженером Яковом Гаккелем. Тепловоз — это тот же гибрид, так как его силовая установка состоит из дизеля, генератора и электромоторов. Конечно, тепловозы появились не из соображений экономии. Просто в «обычном» транспортном средстве тех лет для передачи усилия от двигателя внутреннего сгорания на колёса, использовали сцепление и коробку передач. Но какое сцепление и какая коробка выдержит, если речь идёт о локомотиве, везущем сотни тонн груза! Представляешь, как газавал бы машинист, пытаясь стронуть с места такую махину!

12

► Флагман флота фашистской Германии, огромный бронированный линкор «Тирпиц», чья длина составляла 250 м, был настоящей плавучей крепостью. С 1942 года корабль плавал в водах Норвегии, охотясь на караваны судов союзников, доставлявших военные грузы для Советского Союза. Присутствие этого корабля наводило страх и сковывало действия англо-американского флота, поэтому неудивительно, что командование союзников предприняло целый ряд специальных операций по уничтожению «Тирпица». На корабль нападали 13 раз, но потопить его не получалось: броневой корпус устоял даже тогда, когда в него угодили четыре авиабомбы весом 800 кг и 15 менее крупных бомб. Лишь **12 ноября 1944 года**, после того как против «Тирпица» применили специальные бронебойные сверхтяжёлые бомбы весом более 5 тонн, грозный корабль удалось пустить ко дну. В «Тирпиц» попали три такие бомбы, но ущерб нанесли лишь две, пробив шестидесятиметровую дыру в левом борту.



Кинг Жиллетт



Филипп III, король Испании



Галилео Галилей

15

► Посмотри на фотографию этого гладко выбритого человека с усами. Это американец Кинг Жиллетт, изобретатель безопасной бритвы и основатель всемирно известной компании, носящей его имя. С ранних лет Жиллетт мечтал о большом изобретении, которое обогатило бы его. Как-то во время бритья (а в те времена для этого использовали бритвы, напоминающие нож, которые нужно было постоянно точить) Жиллетту пришла в голову мысль: а что если сделать бритвенный станок, в который можно было бы вставлять дешёвое лезвие и менять его, когда оно затупится? В результате этой идеи и появился первый бритвенный станок, запатентованный Жиллеттом **15 ноября 1904 года**. Сначала продажи шли неважно, и Жиллетт даже бесплатно раздавал станки, чтобы их владельцы покупали лезвия... Но в конце концов Жиллетт стал миллионером. В 1910 году Жиллетт предложил вышедшему в отставку президенту Теодору Рузвельту возглавить одну из его компаний. На что бывший президент ответил: «Я бы с удовольствием. Но, честно говоря, я не очень доверяю человеку, который делает бритвы и носит усы!»

22

► **22 ноября 1604 года** Испания чуть не лишилась своего короля, Филиппа III. Дело было так. Филипп сел погреться возле камина, но его кресло стояло слишком близко к огню, и вскоре одежда Филиппа начала дымиться от жара. Однако король и не думал вставать — он ждал, когда появится слуга, на которого была возложена обязанность двигать королевское кресло. Филиппу повезло — придворный вскоре появился, и король отделался ожогами. А вот Испании — нет, потому что если бы глупый король оказался умнее, Испания, возможно, ещё несколько веков оставалась одним из сильнейших государств Европы, каковым оно являлось до начала правления Филиппа. Ведь взойдя на престол, Филипп первым делом изгнал «внутренних врагов» — мавров, трудолюбивых выходцев из Северной Африки, и окружил себя вороватыми и бездарными министрами, которые довольно быстро довели народ до нищеты. Сам же Филипп был поглощён совершенствованием дворцового этикета. Абсурдные правила этого этикета и не позволяли никому, кроме специального слуги, двигать кресло короля.

30

► 415 лет назад, **30 ноября 1609 года**, Галилео Галилей нарисовал карту Луны. Долгое время считалось, что этот рисунок и есть первая карта нашего естественного спутника, но это не так. За четыре месяца до Галилея английский учёный Томас Хэрриот составил свою карту Луны. Но затем чертёж англичанина затерялся и был найден лишь недавно: историки наткнулись на этот документ случайно, роясь в архивах. Чтобы тебе не было обидно ни за несправедливо обойдённого Хэрриота, ни за Галилея, потерявшего звание первого картографа Луны, заметим, что Галилей наблюдал лунную поверхность с помощью изобретённого им же телескопа, а Хэрриот и без этого имеет немало заслуг. Например, он первым завёз в Британию картофель, и именно он придумал замечательные по своей простоте и понятности математические символы «больше» (>) и «меньше» (<).

В ПОИСКАХ СЛУЧАЙНО

▶ Александр Монвиж-Монтвид

КАКУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
ЧИСЕЛ МОЖНО НАЗВАТЬ
СЛУЧАЙНОЙ? ЭТО НЕ ТАКОЙ
ПРОСТОЙ ВОПРОС, КАК МОЖЕТ
ПОКАЗАТЬСЯ НА ПЕРВЫЙ
ВЗГЛЯД!

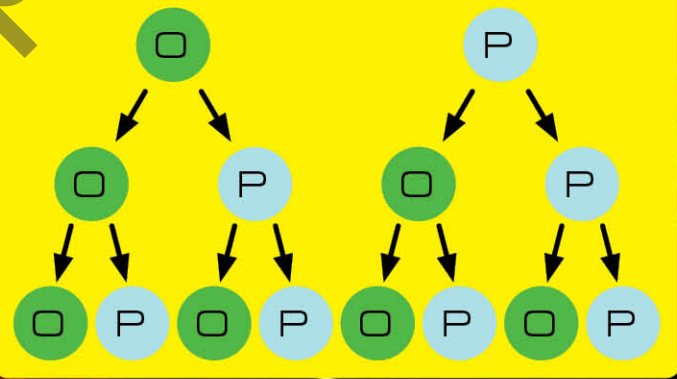
СТЕИ

Ложное представление

Тогда, может быть, случайная последовательность — это та, в которой разные числа встречаются с примерно одинаковой частотой? Ведь если вероятность выпадения десяти орлов или десяти решек в серии испытаний из 10 бросков очень мала, $1/1024$ (меньше одной десятой процента), то вероятность того, что орлов и решек выпадет поровну, будет гораздо выше. Не будем морочить тебе голову формулой швейцарского учёного Даниила Бернулли, но именно с её помощью можно высчитать, что вероятность выпадения пяти орлов и пяти решек равна чуть менее 25%, а выпадения шести орлов и четырёх решек, как в нашем примере 0110101101, — немного больше 20%.

Почему один шанс из 1024?

Нарисуем схему вариантов выпадения монеты после первых нескольких бросков. Как видно, после первого броска мы имеем 2 варианта выпадения монеты, после второго — 4 (то есть 2×2), после третьего — 8 ($2 \times 2 \times 2$). Значит, чтобы узнать число вариантов на десятом броске, нужно 2 умножить на 2 десять раз (математики записывают это как 2^{10}), что и равно 1024.



Представим себе простой эксперимент: кто-то много раз подряд подбрасывает монету. Обозначим выпадение решки нулём, а орла — единицей. Будем считать, что обе стороны выпадают с равной вероятностью. Пусть выпала такая последовательность: 0110101101. Наверное, почти каждый согласится, что её можно назвать случайной. А если десять раз подряд выпал орёл или, напротив, решка? То есть: 0000000000 или 1111111111. В этом случае ты, наверное, заподозришь неладное, и эта последовательность не покажется случайной. Хотя вероятность того, что выпадет 0000000000 или 1111111111 точно такая же, как у последовательности 0110101101 (1 шанс из 1024). Значит, дело не в вероятности появления какой-либо конкретной последовательности.

Теперь рассмотрим ещё две последовательности из десяти подбрасываний монеты:

0000011111
1010101010

Орлы и решки выпадают здесь поровну, по пять раз. А это, как мы только что выяснили, случается чаще, чем выпадение последовательности 0110101101. Но согласишься, регулярное чередование орлов и решек (по пять раз подряд в первом случае и строго по очереди во втором), создаёт впечатление искусственности. Поэтому мы, скорее, признаем случайной ту последовательность, где нет никакого порядка.



ВОЛНЫ-УБИЙЦЫ

ПОНАЧАЛУ УЧЁНЫЕ СЧИТАЛИ ЭТИ ВОЛНЫ ВЫДУМКОЙ, НО БЕСПРИСТРАСТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПОКАЗАЛИ, ЧТО ОНИ СУЩЕСТВУЮТ!

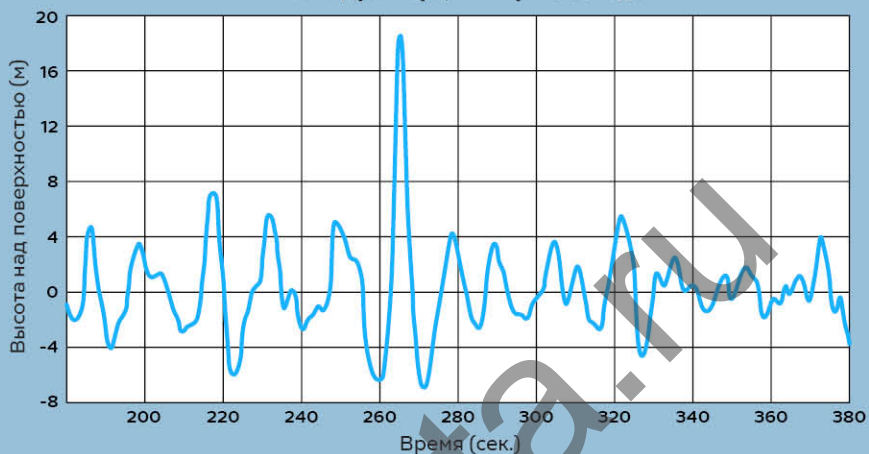
На протяжении тысячелетий шторма и ураганы были смертельной угрозой для кораблей и их экипажей. Казалось бы, в XX веке технологии кораблестроения позволили строить суда, для которых даже самая сильная волна не представляет опасности. Но иногда в океане возникают необычные волны-гиганты, способные потопить даже огромный контейнеровоз или супертанкер!

ЛЕГЕНДА, СТАВШАЯ БЫЛЬЮ

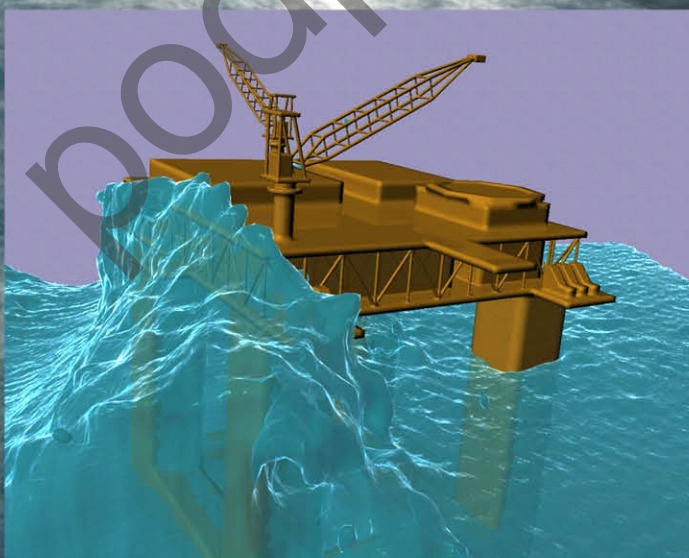
Моряки издавна рассказывали о гигантских, сокрушающих всё на своём пути, волнах — ты наверняка слышал выражение «девятый вал», которое как раз и обозначает такую волну. Но с тех пор как в начале XIX века появились первые теоретические расчёты высоты морских волн, все рассказы о волнах высотой более 15 метров считались не более чем морскими байками, ведь согласно теории, такие большие волны просто не могли возникнуть. Даже свидетельство знаменитого французского мореплавателя Жюлья Дюмон-Дюрвиля, сообщившего о том, что он наблюдал волну высотой около 30 метров, не убедило учёных. Так продолжалось до 1 января 1995 года, когда прибор для измерения высоты волнения, установленный на нефтяной платформе «Дропнер» в Северном море, зафиксировал одиночную волну, оказавшуюся вдвое выше и круче соседних волн: её высота составила 25,6 м. Проведённая проверка подтвердила, что ошибка исключена. Это уже никак нельзя было списать на любовь моряков к преувеличениям — нужно было искать какое-то объяснение этому явлению.

Шторм, огромные волны заливают палубу и люки корабля

Волна Дропнера, 1 января 1995 года.



На этом графике показана амплитуда волн, зафиксированная датчиками платформы «Дропнер» во время прихода волны-убийцы в 1995 году. Сама эта волна — в середине графика



Компьютерная модель: волна-убийца врезается в морскую платформу

Поиски волн-гигантов

Прежде всего, предстояло убедиться в том, что зафиксированная волна не была какой-то единичной случайностью. Для этого в 2000 году был запущен проект **MaxWave** («Максимальная волна»), в ходе которого всего за три недели спутниковых и судовых наблюдений в разных районах Мирового океана был зафиксирован десяток волн высотой от 25 до 30 метров. Стало ясно, что волны такой высоты встречаются достаточно часто. Следовательно, они могли стать причиной гибели нескольких пропавших в предыдущие десятилетия крупных судов, которые считались неуязвимыми для обычных волн.



РАЗНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Конечно, случаи, когда люди во время засухи умирают непосредственно от жажды, очень редки. Как правило, негативные последствия засух проявляются в виде неурожая, но бывают и необычные случаи, например, перебои производства электроэнергии на гидроэлектростанции из-за того, что пересыхает река, на которой она стоит (так это было в Китае два года назад, когда после сухой жары обмелела Янцзы, третья по величине река в мире). И если в экономически развитых странах такие потери чаще всего приводят только к финансовым трудностям, перерастающим в экономический кризис лишь в случае масштабной засухи, то во многих развивающихся странах неурожай влечёт за собой голод. Именно от голода и погибает большая часть жертв засух. К примеру, от засухи, произошедшей в 2011–2012 годах в Восточной Африке, погибло, по разным оценкам, от 50 до 260 тысяч человек.

КОСВЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Такой сильный разброс в оценках жертв засухи вызван не только сложностью сбора статистики в условиях стихийного бедствия, но и с тем, что не всегда понятно, кого

«Камень голода» - камни с надписями в реках и озёрах Германии, которые показываются из воды во время засухи

**КАК ОБЕСПЕЧИТЬ ЗАСУШЛИВ****Транспортировка айсбергов**

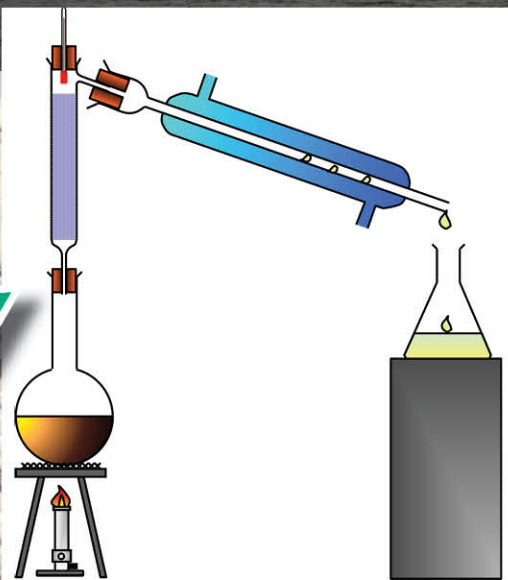
Айсберги — дрейфующие обломки полярных ледников — состоят из замёрзшей пресной воды. Поэтому существует немало проектов по их транспортировке к прибрежным зонам, туда, где пресной воды недостаточно.

Плюсы: большой объём пресной воды (100–200 тысяч тонн).

Минусы: буксировка осуществляется мощными судами, тратящими немало топлива. В результате стоимость транспортировки одного айсберга оценивается в 100 миллионов долларов.

***Терминал**

Ионы — атомы или группа атомов, имеющих электрический заряд за счёт избытка или недостатка электронов. Обычная соль (NaCl), растворившись в воде, разделяется на положительно заряженные ионы натрия и отрицательно заряженные ионы хлора.

**Дистилляция морской воды**

Дистилляция — процесс испарения жидкости с последующим охлаждением пара, и его конденсации обратно в жидкость. Вскипятив морскую воду, мы получим пар, не содержащий соли. Соответственно, при конденсации этого пара образуются капли пресной воды. Известно, что ещё в 1593 году экспедиция адмирала Ричарда Хокинса получала таким образом питьевую воду.

Плюсы: простота.

Минусы: большие энергозатраты: для кипячения воды требуется много тепла.

именно считать жертвой засухи. Часть людей, погибших в Восточной Африке, не были земледельцами или животноводцами, и засуха не повлияла прямо на их экономическую деятельность. Однако из-за неурожая повысились цены на продукты, в результате чего некоторые люди не смогли покупать еду в количестве, достаточном для выживания. Считать ли таких людей жертвами засухи или нет?

ГДЕ ВЗЯТЬ ВОДУ?

Хотя засуха — природное явление, у людей есть способы смягчить наносимый ею ущерб. Если засуха — это недостаток воды, то в первую очередь приходит в голову, что нужно эту воду где-то взять. Можно бороться с первопричиной засухи — отсутствием атмосферных осадков, распыляя в облака химические реагенты, вызывающие выпадение дождя. Однако в настоящее время эффективность этого метода не доказана. Поэтому чаще воду пытаются не достать с неба, а взять с поверхности земли или из её глубин. Распространённым способом борьбы с засухами является строительство водохранилищ, воду из которых можно постепенно расходовать. Другое решение — строительство каналов из районов с обильными водными ресурсами в ре-



гионы, где дождей мало. Можно добывать подземную воду из глубоких водоносных горизонтов. Если же пресной воды достать невозможно нигде, выходом может стать опреснение воды из моря или солёного озера. Например, ещё пять лет назад с помощью опреснительных установок люди получали 95 миллионов кубометров пресной воды в день!

ГДЕ ЗОНЫ ПРЕСНОЙ ВОДОЙ?



Современные методы дистилляции морской воды

Установки так называемой многоступенчатой флеш-дистилляции расходуют тепловую энергию достаточно экономно, и сегодня с их помощью получают 26% опреснённой воды. Для дистилляции можно использовать и солнечную энергию (тепло или электричество, получаемое с помощью фотопанелей).

Плюсы: флеш-дистилляция — большие объёмы пресной воды; солнечное опреснение — дешевизна.

Минусы: флеш-дистилляция — не самый эффективный способ; солнечное опреснение используется в основном для опреснения малых объёмов воды.

Вымораживание

Солёную воду замораживают на морозе, затем, когда температура повышается и лёд начинает таять, первым оттаивает рассол, который стекает по пустотам между кристаллами чистого льда. Так получают пресную воду жители одного из городов, расположенного у Озера Дьявола на севере США.

Плюсы: простота и дешевизна.

Минусы: такой метод можно использовать только периодически и в определённых климатических зонах.



Обратный осмос

Опреснительные установки так называемого обратного осмоса чем-то напоминают фильтр. Морская вода подаётся под высоким давлением на мембрану с ультрамелкими порами, пропускающими только молекулы воды, а ионы растворённой в ней соли сквозь эти поры не проходят.

Плюсы: самая низкая стоимость опреснения морской воды.

Минусы: сложная технология изготовления мембран: они должны выдерживать высокое давление и иметь поры размером менее 0,001 микрометра.

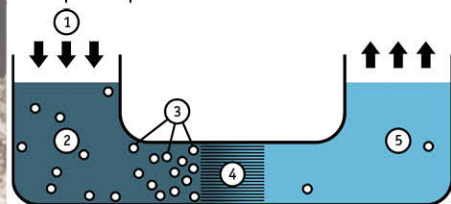


Схема обратного осмоса: 1 — высокое давление, 2 — морская вода, 3 — ионы соли, 4 — мембрана, 5 — пресная вода